

MÜLLER · HOFFMANN & PARTNER

PATENTANWÄLTE

Müller · Hoffmann & Partner - P.O. Box 80 12 20 - D-81612 München

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

80297 München

European Patent Attorneys
European Trademark Attorneys

Dipl.-Ing. Frithjof E. Müller
Dr.-Ing. Jörg Peter Hoffmann
Dipl.-Ing. Dieter Kottmann
Dr. Bojan Savic, Dipl.-Chem.

Innere Wiener Strasse 17
D-81667 München

Telefon (ISDN): (089) 48 90 10 - 0
Telefax (Group 3): (089) 48 90 10-44
Telefax (Group 3): (089) 48 90 10-33
E-Mail: mail@mh-patent.de
Internet: www.mh-patent.de
AG München PR 314

Deutsche Patentanmeldung Nr. 103 60 962.8-54
LITEF GMBH
Akte: 54955

22.10.2004
Mü/My/gu

Auf den Prüfungsbescheid vom 7. September 2004:

1. In der Anlage werden die folgenden Unterlagen eingereicht:
 - neue Patentansprüche 1 bis 14.
2. Das Prüfungsverfahren soll mit den folgenden Unterlagen fortgeführt werden:
 - neue Patentansprüche 1 bis 14 gemäß Anlage,
 - ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 bis 16,
 - ursprüngliche Figurenblätter 1/4 bis 4/4 mit Figuren 1 bis 4.
3. Der neue Patentanspruch 1 enthält die zusätzlichen Merkmale, dass
 - (1) der zweite Schwinger an dem ersten Schwinger durch zweite Federelemente einseitig befestigt ist und/oder der erste Schwinger an einem Kreisrahmen des Corioliskreisels durch erste Federelemente einseitig befestigt ist,
 - (2) die Änderung der gegenseitigen Ausrichtung der beiden Schwinger zueinander dadurch erfolgt, indem der zweite Schwinger entlang der Schwingungsrichtung des zweiten Schwingers verschoben und/oder der erste Schwinger entlang der Schwingungsrichtung des ersten Schwingers verschoben wird.

In Analogie hierzu wurde in den neuen Patentanspruch 5 (ursprünglicher Patentanspruch 6) sowie in den neuen Patentanspruch 9 (ursprünglicher Patentanspruch 12) jeweils das zusätzliche Merkmal (1) aufgenommen.

Die neuen Patentansprüche 2 bis 4 entsprechen den ursprünglichen Patentansprüchen 2 bis 4; die neuen Patentansprüche 6 bis 8 entsprechen den ursprünglichen Pa-

tentansprüchen 8, 10 und 11; die neuen Patentansprüche 10 bis 14 entsprechen den ursprünglichen Patentansprüchen 13 bis 15; die ursprünglichen Patentansprüche 5, 7, 9 sowie 15 wurden gestrichen.

4. In der Druckschrift 1) (EP 1 359 391 A2) ist ein Verfahren zur Quadraturbias-Kompensation in einem Corioliskreisel beschrieben, wobei der Resonator des Corioliskreisels als gekoppeltes System aus einem ersten und einem zweiten linearen Schwinger ausgestaltet ist.

Der zweite lineare Schwinger ist hier jedoch nicht einseitig, sondern zweiseitig am ersten linearen Schwinger befestigt (siehe Figur 1). Dies impliziert, dass der Quadraturbias, der aus einer gegenseitigen Fehlausrichtung von zweitem und erstem linearen Schwinger resultiert, nur durch Verdrehen des zweiten linearen Schwingers gegenüber dem ersten linearen Schwinger kompensiert werden kann. Nachteilig hierbei ist, dass für eine zuverlässige Quadraturbias-Kompensation eine exakt punktsymmetrische Massenverteilung des zweiten Resonators erforderlich ist, was aufgrund nie zu vermeidender Fertigungstoleranzen schwierig ist.

Erfindungsgemäß erfolgt hingegen die Quadraturbias-Kompensation, indem der zweite Schwinger entlang der Schwingungsrichtung des zweiten Schwingers verschoben und/oder der erste Schwinger entlang der Schwingungsrichtung des ersten Schwingers verschoben wird. Eine derartige Quadraturbias-Kompensation ist weniger anfällig hinsichtlich einer inhomogenen Masseverteilung des zweiten linearen Schwingers. Das Verschieben des ersten und/oder zweiten Schwingers entlang entsprechender Schwingungsachsen wird dadurch ermöglicht, dass der zweite Schwinger an dem ersten Schwinger bzw. der erste Schwinger an dem Kreisrahmen des Corioliskreisels einseitig befestigt ist (zur Definition "einseitig befestigt" siehe Beschreibungsseite 6, zweiter Absatz bis Beschreibungsseite 7, Ende zweiter Absatz).

5. Die der Erfindung zugrundeliegende objektive Aufgabe kann demnach darin gesehen werden, das in Druckschrift 1) beschriebene Schwingungssystem unempfindlicher gegenüber Inhomogenitäten in der Massenverteilung des zweiten linearen Schwingers zu gestalten und damit die Genauigkeit des Quadraturbias-Kompensationsverfahrens zu erhöhen.

Druckschrift 1) gibt dem Fachmann keinen Hinweis, den zweiten linearen Schwinger am ersten linearen Schwinger einseitig einzuspannen und anstelle einer Verdrehung eine Verschiebung entlang einer Schwingungsachse auszuführen, um die Quadraturbias-Kompensation zu bewirken. Auch die anderen Druckschriften geben hierzu keine Anregung. Entgegen der Auffassung der Prüfungsstelle ist in Druckschrift 2) (EP 1 253 399 A1) der zweite Schwinger am ersten Schwinger nicht einseitig, sondern zweiseitig befestigt (siehe Federelemente 24, die den zweiten Schwinger 6 an zwei Seiten mit dem

ersten Schwinger 7 verbinden). Damit ist der Gegenstand des neuen Patentanspruches 1 nicht nur neu gegenüber Druckschrift 1), sondern beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Für die neuen Patentansprüche 5 und 9 gelten analoge Überlegungen.

6. Die Anmelderin ist der Auffassung, dass die Formulierung "Ermitteln des Quadraturbias des Corioliskreisels" keiner weiteren Erläuterung bedarf, da die Art der Quadraturbiasermittlung für die Erfindung nebensächlich ist, und dem Fachmann ohne weiteres geläufig ist, wie er aus einem Auslesesignal, das die Schwingung des zweiten Schwingers abgreift, auf den Quadraturbias schließen kann.

7. Es wird höflich gebeten, von einer Überarbeitung der Beschreibung so lange abzu-
sehen, bis die Endfassung gewählbarer Patentansprüche festliegt.

8. Es wird daher gebeten, auf den Gegenstand der oben unter Ziffer 2 genannten Unterlagen (und einer noch zu bearbeitenden Beschreibung) ein Patent zu erteilen.

9. Sollte sich die Prüfungsstelle wider Erwarten nicht bzw. noch nicht mit der vorgeschlagenen Anspruchsfassung einverstanden erklären können, so wird um den Erhalt eines weiteren Prüfungsbescheids bzw. um eine fernmündliche Äußerung durch die Prüfungsstelle gebeten. Hilfsweise wird eine Anhörung beantragt.



Frithjof E. Müller
Patentanwalt

Anlage:

2 x neue Patentansprüche 1 bis 14

Neue Patentansprüche

1. Verfahren zur Quadraturbias-Kompensation in einem Corioliskreisels, dessen Resonator (1) als gekoppeltes System aus einem ersten und einem zweiten linearen Schwinger (3, 4) ausgestaltet ist, wobei der erste Schwinger (3) an einem Kreisrahmen des Corioliskreisels durch erste Federelemente (5₁ bis 5₄) einseitig befestigt ist und/oder der zweite Schwinger (4) an dem ersten Schwinger (3) durch zweite Federelemente (6₁, 6₂) einseitig befestigt ist, mit den folgenden Schritten:

- Ermitteln des Quadraturbias des Corioliskreisels,
- Erzeugen eines elektrostatischen Felds zur Änderung der Ausrichtung der beiden Schwinger (3, 4) zueinander, durch das der zweite Schwinger (4) entlang der Schwingungsrichtung (X₂) des zweiten Schwingers verschoben und/oder der erste Schwinger (3) entlang der Schwingungsrichtung (X₂) des ersten Schwingers verschoben wird,
- wobei die Ausrichtung und/oder Stärke des elektrostatischen Felds so geregelt wird, dass der ermittelte Quadraturbias möglichst klein wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elektrostatische Feld eine Änderung der Ausrichtung erster Federelemente (5₁ bis 5₄), die den ersten Schwinger (3) mit einem Kreisrahmen (7₃, 7₄) des Corioliskreisels verbinden, und/oder eine Änderung der Ausrichtung zweiter Federelemente (6₁, 6₂), die den ersten Schwinger (3) mit dem zweiten Schwinger (4) koppeln, bewirkt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausrichtung der ersten Federelemente (5₁ bis 5₄) geändert wird, indem die Position/Ausrichtung des ersten Schwingers (3) durch das elektrostatische Feld geändert wird, und dass die Ausrichtung der zweiten Federelemente (6₁, 6₂) geändert wird, indem die Position/Ausrichtung des zweiten Schwingers (4) durch das elektrostatische Feld geändert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elektrische Feld eine Orthogonalisierung der Ausrichtungen der ersten und zweiten Federelemente (6₁, 6₂, 5₁ bis 5₄), zueinander bewirkt.

5. Corioliskreisels, dessen Resonator (1) als gekoppeltes System aus einem ersten und einem zweiten linearen Schwinger (3, 4) ausgestaltet ist, mit:

- einer Einrichtung zur Erzeugung eines elektrostatischen Felds (11₁', 11₂', 10₁ bis 10₄), durch das die Ausrichtung der beiden Schwinger (3, 4) zueinander änderbar ist,

- einer Einrichtung (45, 47) zur Ermittlung eines Quadraturbias des Corioliskreisels, und

- einem Regelkreis (55, 56, 57), durch den die Ausrichtung und/oder Stärke des elektrostatischen Felds in Abhängigkeit des ermittelten Quadraturbias so geregelt wird, dass der ermittelte Quadraturbias möglichst klein wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Schwinger (3) an einem Kreisrahmen des Corioliskreisels durch erste Federelemente (5_1 bis 5_4) einseitig befestigt ist und/oder der zweite Schwinger (4) an dem ersten Schwinger (3) durch zweite Federelemente (6_1 , 6_2) einseitig befestigt ist.

6. Corioliskreisels nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten Federelemente so angeordnet/ausgestaltet sind, dass ein Ausrichtungswinkel der ersten Federelemente (5_1 bis 5_4) bezüglich des Kreisrahmens (7_3 , 7_4) durch das elektrostatische Feld änderbar ist, und/oder dass ein Ausrichtungswinkel der zweiten Federelemente 6_1 , 6_2) bezüglich des ersten Schwingers (3) durch das elektrostatische Feld änderbar ist.

7. Corioliskreisels nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sämtliche zweiten Federelemente (6_1 bis 6_2), die den zweiten Schwinger (4) mit dem ersten Schwinger (3) verbinden, so ausgestaltet sind, dass eine Krafteinleitung von dem ersten Schwinger (3) auf den zweiten Schwinger (4) im Wesentlichen von einer Seite des ersten Schwingers (3) aus erfolgt.

8. Corioliskreisels nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sämtliche ersten Federelemente (5_1 bis 5_4), die den ersten Schwinger (3) mit dem Kreisrahmen (7_3 , 7_4) des Corioliskreisels verbinden, parallel und in einer Ebene zueinander angeordnet sind, wobei die Anfangs- und Endpunkte der ersten Federelemente (5_1 bis 5_4) jeweils auf einer gemeinsamen Achse liegen.

9. Corioliskreisels (1'), mit einem ersten und einem zweiten Resonator (70_1 , 70_2), die jeweils als gekoppeltes System aus einem ersten und einem zweiten linearen Schwinger (3_1 , 3_2 , 4_1 , 4_2) ausgestaltet sind, wobei die zweiten Schwinger (4) an den ersten Schwingern (3) durch zweite Federelemente einseitig befestigt sind, und/oder die ersten Schwinger an einem Kreisrahmen durch erste Federelemente einseitig befestigt sind, und der erste Resonator (70_1) mit dem zweiten Resonator (70_2) mechanisch/elektrostatisch so verbunden/gekoppelt ist, dass beide Resonatoren entlang einer gemeinsamen Schwingungsachse (72) gegentaktig zueinander in Schwingung versetzbar sind.

10. Corioliskreis (1') nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch:**

- eine Einrichtung zur Erzeugung von elektrostatischen Feldern (11_1 , 11_2 , 10_1 bis 10_4 , bzw. 11_3 , 11_4 , 10_5 bis 10_8), durch die die Ausrichtung der linearen Schwinger (3_1 , 3_2 , 4_1 , 4_2) zueinander veränderbar ist,

5 - eine Einrichtung zur Ermittlung des Quadraturbias des Corioliskreisels (1'), und

- Regelkreise (64), durch die die Stärken der elektrostatischen Felder so geregelt werden, dass der ermittelte Quadraturbias möglichst klein wird.

10 11. Corioliskreis (1') nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgestaltungen des ersten und des zweiten Resonators (70_1 , 70_2) identisch sind, wobei die Resonatoren (70_1 , 70_2) achsensymmetrisch zueinander angeordnet sind bezüglich einer Symmetrieachse (73), die senkrecht auf der gemeinsamen Schwingungsachse (72) steht.